

المالي ال

ر تاسست فی ۳ دیسمبر سنة ۱۹۲۰ س ومعتمدة عرسوم ملکی بتاریخ ۱۱ دسمبر سنة ۲۲۹۱

﴿ النشرة الخامسة للسنة الخامسة ﴾

8 3018

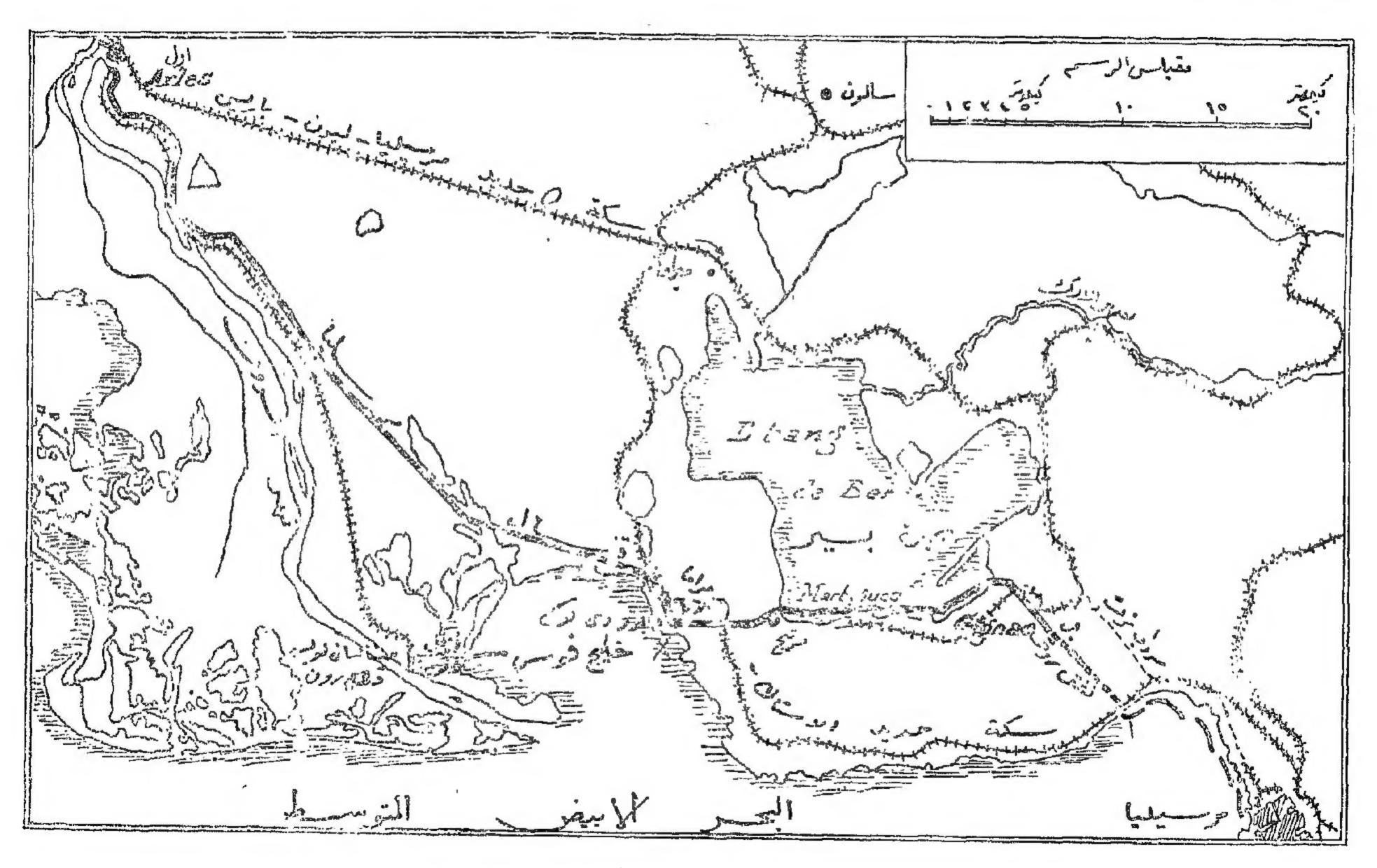
ترعمتمر سيليا - الرون الملاحيم في الملاحيم

« القيت بجمعية المهندسين الملكية المصريه » في ٢ ينابر سنة ١٩٢٥

الجمية ليست مسؤلة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والاراء

تنشر الجمعية على أعضائها هذه الصحائف للنقد وكل تقد برسل للجمعية يجب ان يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الاسود (شيني) و يرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ عصر

ESEN-CPS-BK-0000000409-ESE



ترعة مرسيليا والرون

حركة الملاحة الداخلية فى بلاد فرنسا عظيمة للغاية ولم يقف اهتمام الفرنساويين عند حد الانهر الموجودة والاستفادة منها بل حفرواكثيرا من الترع فكانت عونا لهم عظيما فى از دياد حركة النقل ولم تكن شبكات السكك الحديدية والطرق الزراعية يوما ما ما نعا من اقدامها على تلك المشروعات الهامة مع تكاليفها الجسيمة

واحدث هذه المشروعات وهىموضوع حديثنا اليوم ترعة الملاحة الجارى انمامها لاتصال ميناء مرسيليا بنهر الرون شكل نمرة ١

وصف النرعة

تبدأ هذه النرعة وطولها ٨٨ كيلو متر من مرسيليا وتمر بالبحر بمحازات الشاطىء الى ان تصل الى النقطة (١) ومنها تمر فى نفق جارى اتمامه الاآن وطوله ٢٠٠و٧ كيلو منر الى النقطة (ب) ثم تتبع الخط الموضح بالشكل مارة يحيرة بير Etang de Berre ثم تمر بميناء Martigues الصغيرة الى ان تصل الى ميناء عصود و من هنالك تتبع سيرها الى ان تصل تهر الرون عند بلدة عالم ان المسافة الاخيرة من الترعة ما بين Ar/es موجودة فعلا ومستعملة من زمن بعيد ولكن حجم الترعة هناك صغير جدا ولذ الزم توسيعه ليسمح بمرور بعيد والصنادل المستعملة فى ثهر الرون وهذه تصنع فى العادة لحمل السفن والصنادل المستعملة فى ثهر الرون وهذه تصنع فى العادة لحمل السفن والصنادل المستعملة فى ثهر الرون وهذه تصنع فى العادة لحمل السفن والوناة وطولها ٢٠ متر وعرضها ٨ متر و يلزمها ٢٥ ر١من الماء

ليس هذا كل ما يرمى اليه القائمون بالعمل فان هذه النزعة ستكون عاملا قويا فى زيادة حركة التجارة فى مرسيليا أولاكا انها ستوجد مركزا لم يكن موجودا من قبل عند جميع البلدان الواقعة على بحيرة Berre فضلا عن انها ممكن السفن الصغيرة التي تجر عادة في خليج فوس Golf de Fos من الوصول الى مرسيليا بغابة السمولة

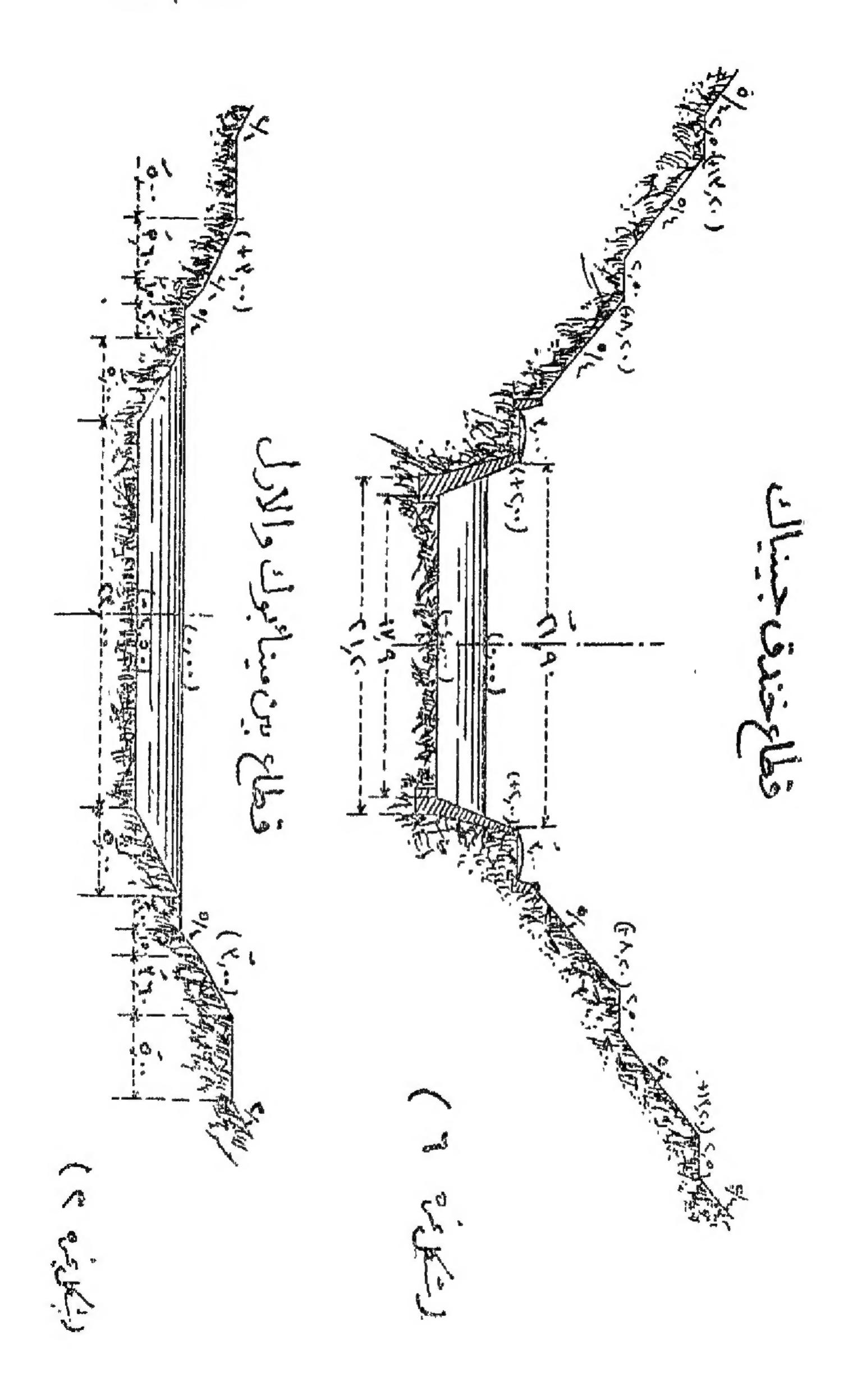
كلهذه عواهل قوية في نمو حركة التجارة والعمل لدرجة عظيمة حتمت على الحكومة وغرفة مرسيليا التخارية اعتمادا ما ينوف عن عن ثلثماية مليه ن فرنك لهذا المشروع الجارى العمل فيه الان

ججم الترعة واقسامها

ارى من المستحسن أن تقسم الـترعة الى ستة اقسام لسهولة الوصف وابدأ بالقسم الاخير وهو من Arlos على نهر الرون الى ميناء Port de Bouc على خليج فوس شكل نمرة ٢ و ٣

قلت ان النرعة موجودة فعلا في هذه المسافة ولعدم اتفائها بالغرض المطلوب تقرر ان يكون قطاعها كما هو مبين بالشكل عرة ٢ ممنه برى ان العمق الموجود ٥٠٥٠ متر ولكن هذا يمكن زيادته الى ثلاثة امتار في اغلب الاحيان اذا لزم ذلك اذ ان الفرق بين طرفي المسافة في مناسيب الماء يصل ٢٠١٧ متر في مدة فيضان الرون و٠٠٠٠ متر في مدة التحاريق وقد بني هو يس عند عماه السبب وطوله المنتفع به ر٠٠٠ متر وعرضه ر٢٠ متر

عا ان هذه المسافة من النرعة لا تستعمل الإللسفن التي عكنها المرور بنهر الرون وقد ذكرت حجمها آنفاً فقد كان من المكن تقليل



عمق النوعة الى مترين فقط وا_كن الحكمة نحتم النظر الى المستقبل, والاحتياط لزيادة حركة العمل ومن تم احجام السفن كما انه لابد من دخول يعض السفن المتوسطة الحجم فى مدة فيضان الرون ولذا كان. صوابا ما تم تقريره

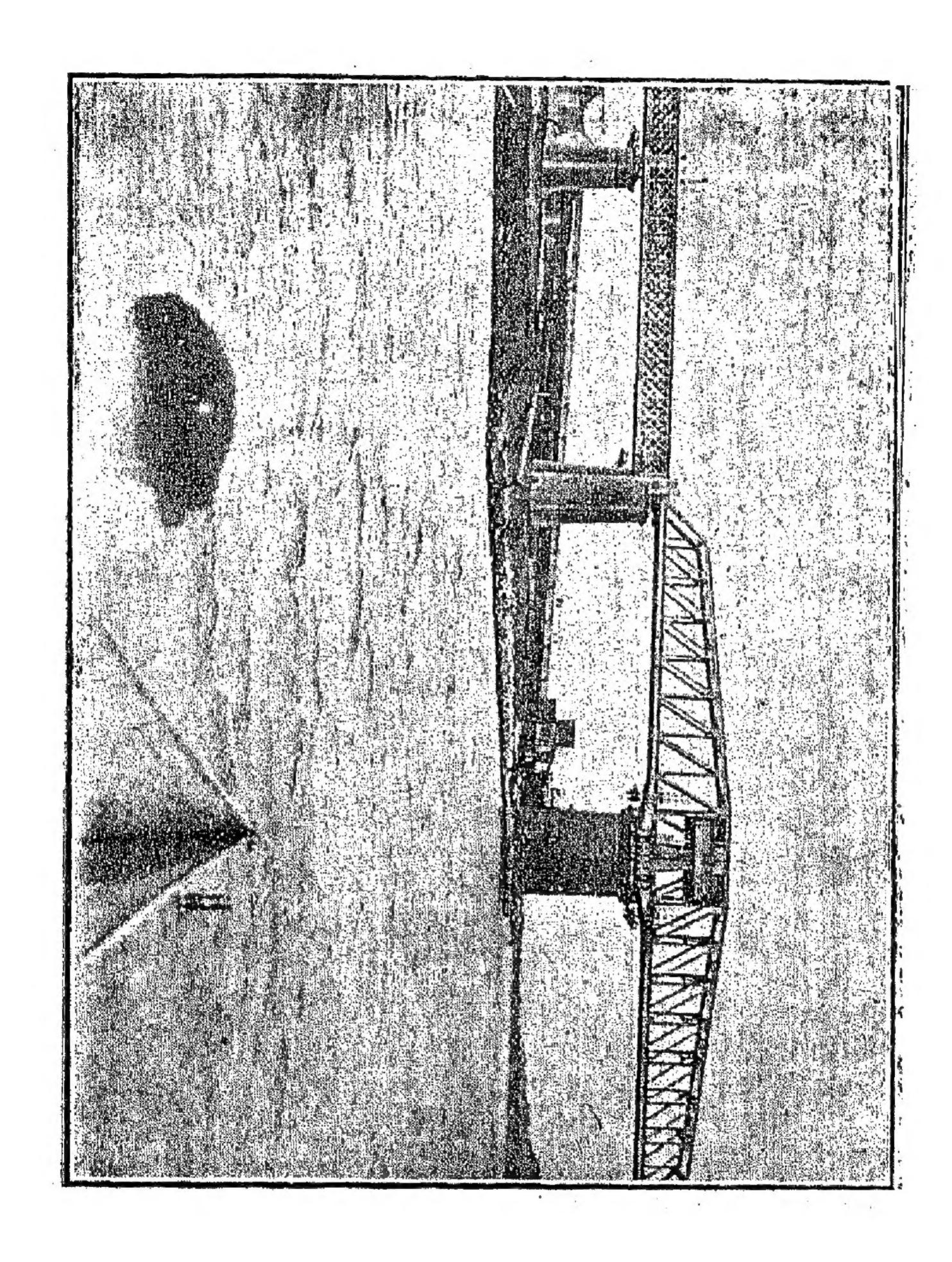
« القسم الخامس»

Martigues, Port de bouc in laganas

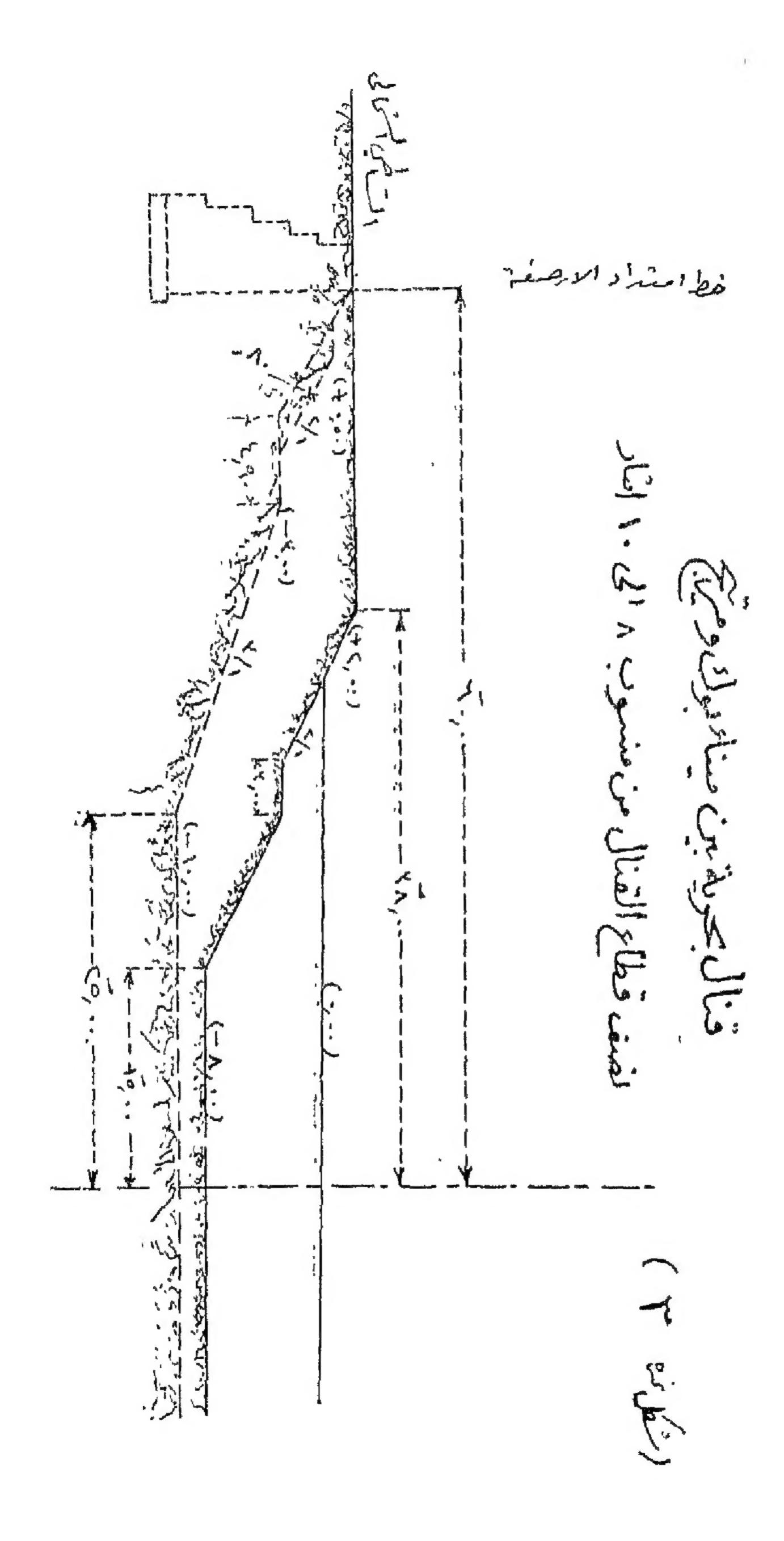
كوبر دى بوك مينا عصفيرة ولكن لا يستهان بها فان كميات الصادرات والواردات السنوية لم تقل عن ٢٤ الف و ١٤ الف طونولاته في العشرين. سنة السابة السنة ١٩١٩ . وقد رؤى من زمن مضى ان حردة التجارة في ازدباد وكان مشروع الترعة التي نحن بصدرها جاردرسة ولذا طلبت الغرفة التجاربة من شركة السكه الحديد المختصة بانخاذ التدابير اللازمة لا مجاد كوبرى متحرك بني بالغرض لما أرادت الشركه عيورهذه المنطقة بخط من خطوطها

عمل الجسر وجملت فتحة الممر ر.٤ وعمقه ره منز فلما تمت. دراسة مشروع النزعه وجد انهذه المقاديرتني بالحاجة وتقرران تكون. النزعة بعرض و ١٢٠ منز وعمق و ١٠ منز (شكل ٣) وهذا الحجم يني. للسفن التي عرضها و ١٥ منز والتي تنظلب و ٩ منز من الماء

ان النظرية العملية لتقرير حجم تزع الملاحة هي ان يكون المسطح: المائي بالنزعة خمسة اضعاف قطاع السفينة المغدور وهي هشحونه .وقد.



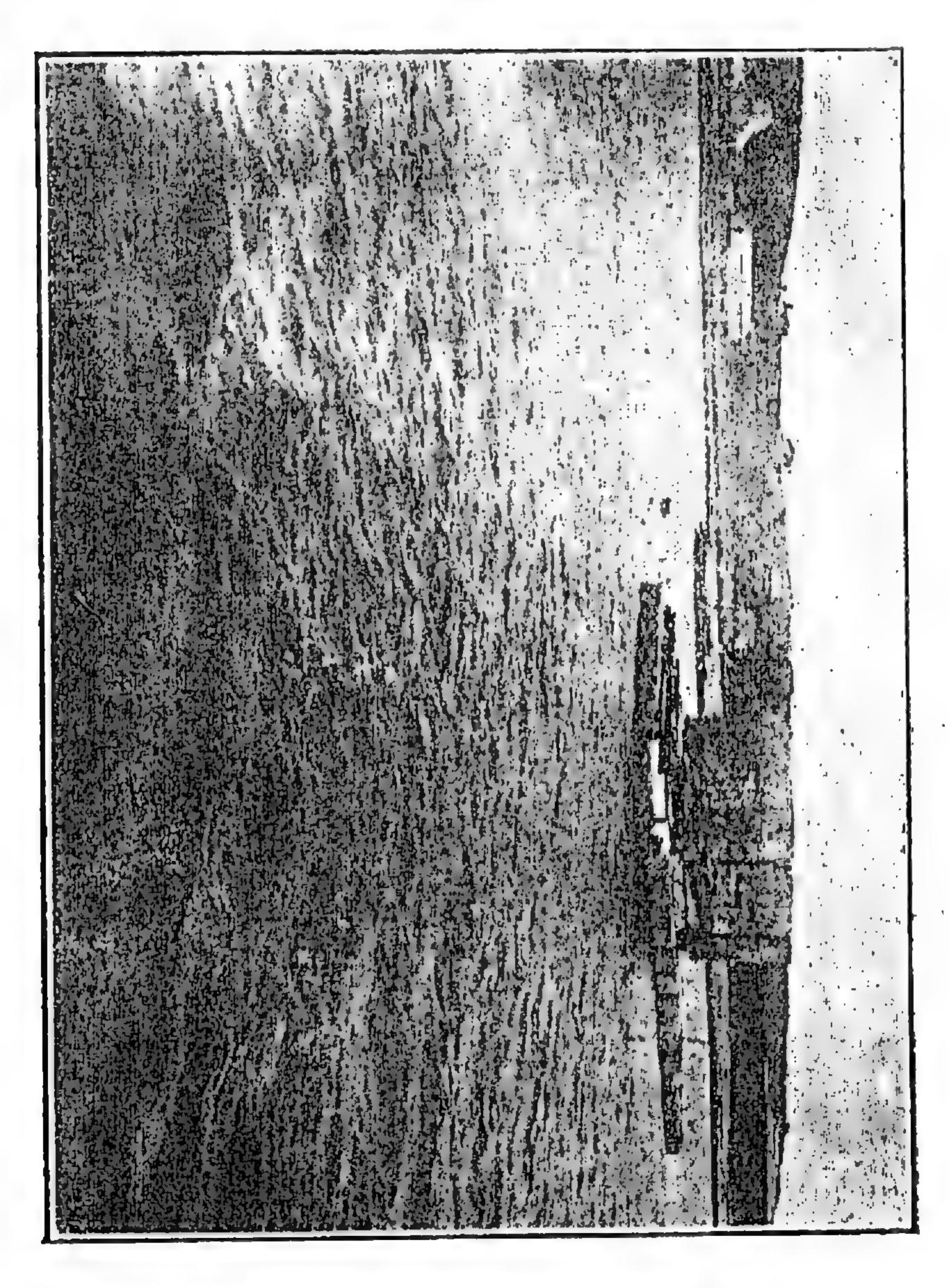
النبعت هذه النظرية فى تصميم الفطاعات المختلفة للنزعة برمى المشروع الى المجاد ارصفة بمينتي «كوبردى بوك» «و «مارتبج» وداكر الارصفة فى الثانية قليلة جدا بالنسبة للاولى



少十くべく) がある ونال يحريه بين مساء بول عن يمن الرجسي في الت وطاع العال من

أعمال « بور دى بوك »

جارى العمل الان في المينتين اما ارصقة بوردى بوك فجارى بناها بواسطة كتل مصنوعة من خراسانة وزنة الواجدة و طونولانه أو اقل حسب موقعها من الحائط لان الكتل مصنوعة بحيث يطابق طولها عرض الحائط (شكل عمرة ٤) وهذه هي الطريقة المتبعة غالبا



في البناء بالكتل كما سبق أن ذكرت في المواني ومبانيها »

تصنع هذه الكتل فى مكان مخصوص مجاور لححل العمل وهى مكونه من جير هدروليكى بدلا من الاسمنت ورمل ودكشوم بمقادير ٣٠٠ كيلو جرام من الجير للمتر المكعب وتنرك لمدة سبعة اسابيع حتى تجف ثم ننقل على عربات مخصوصه الى الشاطىء حيث ترفع بالات عوامه و توضع فى موقعها المعد لها

وحتى يسهل رفع هذه الكتل تركت قنايتان حولكلكتلة فى ألائة جوانب فتمر سلسلة فى كل من القناتتان ترفع بواسطتهما الكتلة ثم تسجب السلاسل عند ما توضع الكتلة نهائيا فى الوضعها

هناك اعمال أخرى واكنها مشروعة للمستقبل وهي حياض للهمرة وارصفة اضافية ولا أرى داعيا للتكلم عنها الان مادامت في علم الغيب

وقبل ان اترك هذه الميناء بحسن التنوية بان المسافة الواقعة بين مينتي «بوردي بوك» «ومارتيج» عبارة عن بحيرة ضيقة وفي هذه البحيرة ستحفر النرعة السابق التنوية عنها ثم تترك بعض مساحات بصفة حياض مائيه للمستقبل ويصير ردم المساحات الباقية لاستعمالها للتخزين وخلافه فهذا ما هو حاصل الآن ويأملون ان تكون هذه الميناء مطابقة لميناء مرسيليا نفسها سواءفي مساحة الارصفة والمخازن اوفي المساحة المثنية ولو ان ذلك بعيد جدا ولكن من بدري فلربما الحقق الايام ما نسميه الان احلاما

أعمال ميناء «مارتيج»

تنحصر هذه الاعمال فى بناء رصيفين متقابلين بصفة هوبس تقريبا فى مسافة و ٥٠٠ متر وعمل كوبرى متحرك على فتحه و ٤٠٠ متر سبق ان ذكرت ان الفرنساوبن مغرمون كثيرا بالعمل بمساعدة الهواء المضغوط فى قيسوات ولذا دهشت حيا رأيت ان العمل هنا جارى على المفتوح فى

خزانات مؤقتة مكونة من كرات صلب ولكن حالة الخزانات رديئة. جداً تنبىء بعدم تعود القوم على مثل هذه الاشغال اذ يرى الاتسان كثيرا من الكرات معوجة وليست معشقة في بعضها مما سبب ضياع الفائدة المرجوه منها حيث كانت مياه الرشسح تتدفق بكثرة داخل. الخزانات

ولما كانت هذه الاعمال في منطقة ضيقة ومحاطة بالمساكن خشي. المهندسون الاستمرار في العمل داخل الخزانات خوفاعلى المساكن ولا اراني موافق لهم — وفكروا في الرجوع الى العمل في القيسونات بواسطة الهواء المضغوط

بعد معاينة طرق الاعمال المختلفة التي رأيتها في انجلترا وفرنسا اعتقد عاما بتفوق مصاريف العمل بالهواء المضغوط عن غيره من خرق الاعمال ولكن لم المكن من معرفة الفرق بالضبط لعدم وجود المفياسات اللازمة ولكن قد خولت لى هذه الفرصة ان اجد ما اتطلبه قدرت المقايسة الاصلية لبناء الرصيفين المتقا بلين السابق الكلام عنهما وتظهير المسافة المنحصرة بينهما عبلغ ١٢ مليون فرنك ولما عول عنهما وتظهير المسافة المنحصرة بينهما عبلغ ١٢ مليون فرنك ولما عول

المفاول على الرجوع الى العمل بواسطة الهواء المضغوط عملت المقاييس. اللازمة فقدرت التكاليف لنفس العمل بعشرين مليون فرنك اى. مزياده سبعين في الماية تقريبا فهي زياده فاحشة

نرجع الى الارصفة فنقول انها تبنى بخرسانة جبرية كالتي نوهنا عنها من قبل

القسمان الرابع والاول

لقد اخترت ان احدثكم عن القسمين في آن واحد لتشابهم. فالقسم الرابع واقع في جنوب بحيره « بير » والاول على شاطى البحرا الابيض المتوسط ما بين مرسيليا والنقطة (١) والاعمال اللازمة أو الجارى تنفيذها فعلا تحوى اعمال صيانة ضد العواصف مع التطهير في بعض المواقع ولكن ذلك قليل

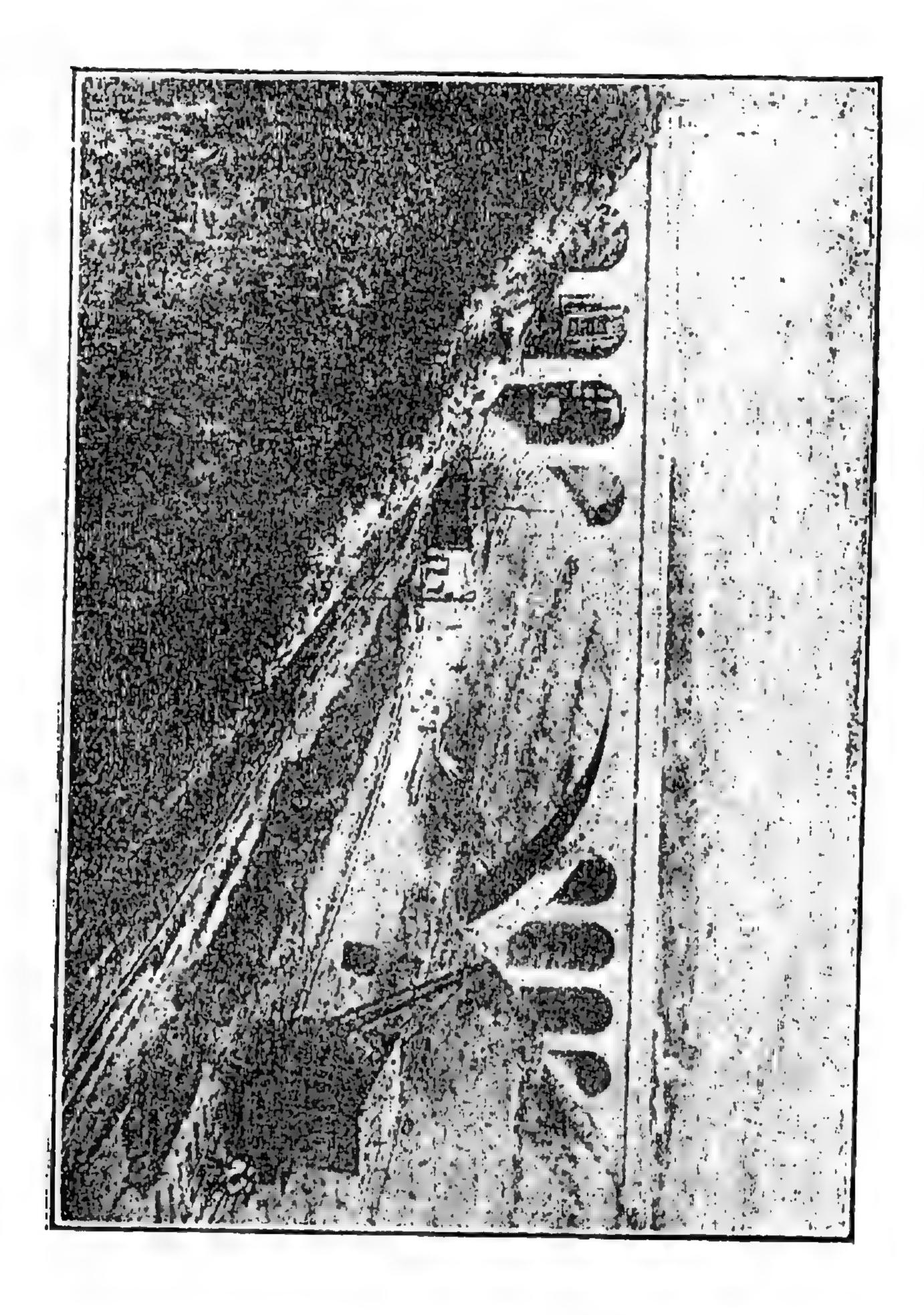
ادا اعمال الصيانة فجسور من دبش يلقى جزافا فى الماء وتعملها بنكرت مبنى بالمونه على ارتفاع ١٨٠ متر فوق سطح الماء وذلك لتسهيل سحب الصنادل وقت اللزوم اما بواسطة الجياداو بالايدى ولما كان القسم الاول فى منطقة تكثر فيها السفر التي تمخر البحربين الموانى العديده الواقعة على شاطىءالبحر الابيض المتوسط فى تلك المنطقة استصوب المجاد عده فتحات على طول الجسر كاهو واضح فى الخريطة وذلك السهولة خروج او دحول السفن فى المواقع التي تقرب من خط سيرها

« القسم الثالث » (من النقطه (الى محيرة بير)

لم تكن رغبتى في الحكلام عن هذا الفسم على حدته الاهمية ولكنى اردت أن أخص النفق بقسم منفرد أجد فيه مجالا للتوسع حدده هذاالقسم الثالث من بلده جائياك Gignac عند النفطة (ب) الى بحيره بير شمالا عند النقطة (م) وهذه المسافة هي امتداد للنفق المرموز له بالاحرف (ا ب) ولما كابت مناسيب الارض على المسافة في المسافة (ر ب م) منحطة كثيرا عن مناسيب المسافة (ا ب) استصوب عدم السير بالنفق في المسافة الاولى فانتهى عند (ب) ومن ثم صار حفر خندق حسب الفطاع المبين بالشكل عرة ب

لم يتم ذلك الخندق للان والحفر جار بواسطة آلة بخاربة ذات ذراع في نهايته جردل حجمه اثنين من الامتار المكعبة. وقد قدر لهذه الالله ١٤٠٠ متر مكعب بوميا في عشرة ساعات شغل ولكن هذه هي النهاية العظمي للحفر في ارض معتادة ومع سهولة النقل وكلا الشرطان غير متيسر في هذه العملية

اما الصحور التي تصادف العمال في شغلهم فتكسر اما بواسطة اللغم وقد استعمل كثيرا او بواسطة الهواء المضغوط و لزم لكل آلة من هذه الالاث في شغلها ضغط ٤ أو ٥ كيلو جرام للسنتيمتر المربع على اقل تقدير على اقل تقدير مع احتساب الفاقد في المواسير من ١٨٠٠ متر مكعب من الهواء مع احتساب الفاقد في المواسير من ١٨٠٠ متر مكعب من الهواء

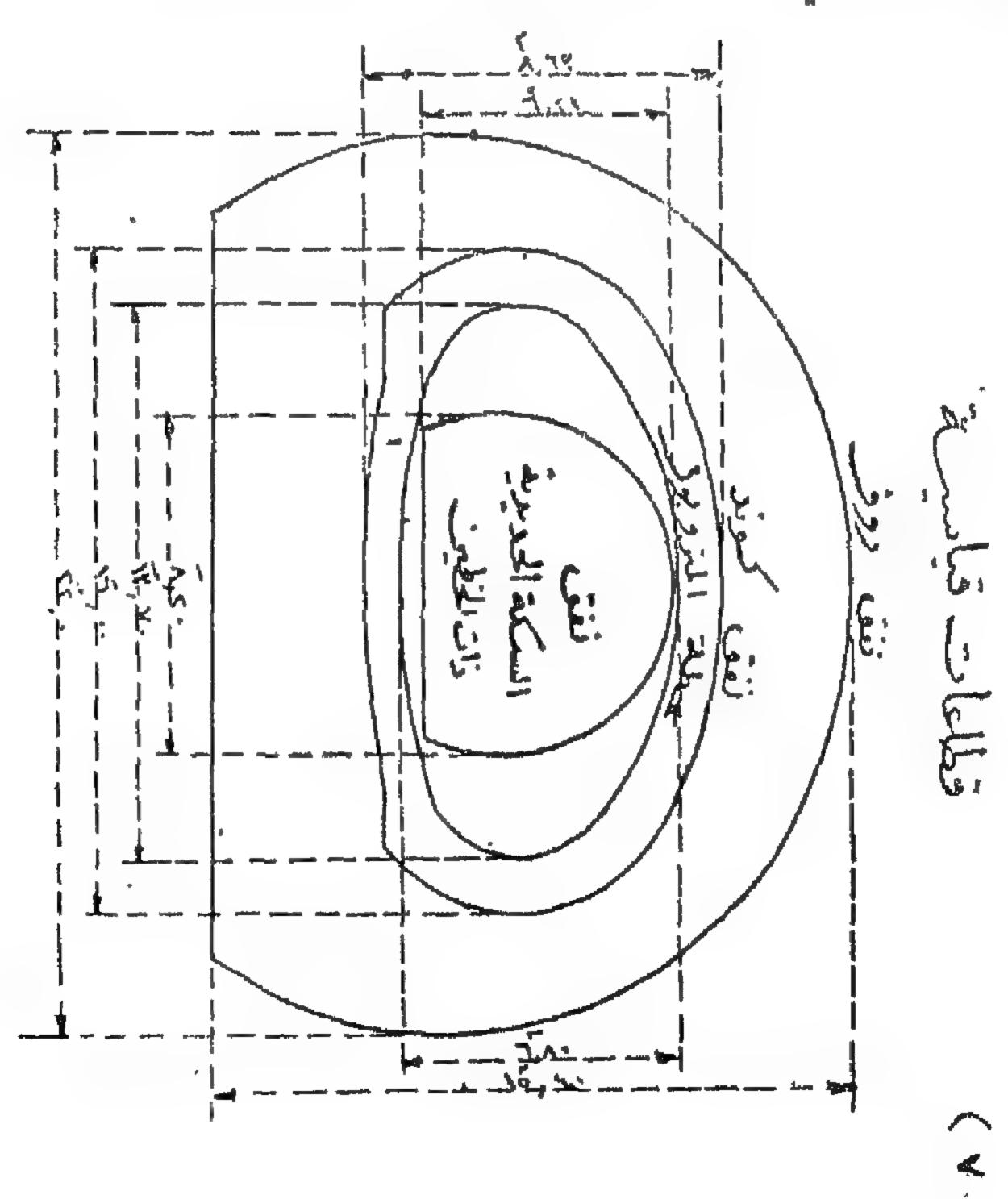


بضغط معادل للضعط الجوى و ينقل ناتج الحفر بعر بات السكة الحديد الى خيث يستفاد به فى، ردم بعض البقاع المنحطة على إساحل البحيرة

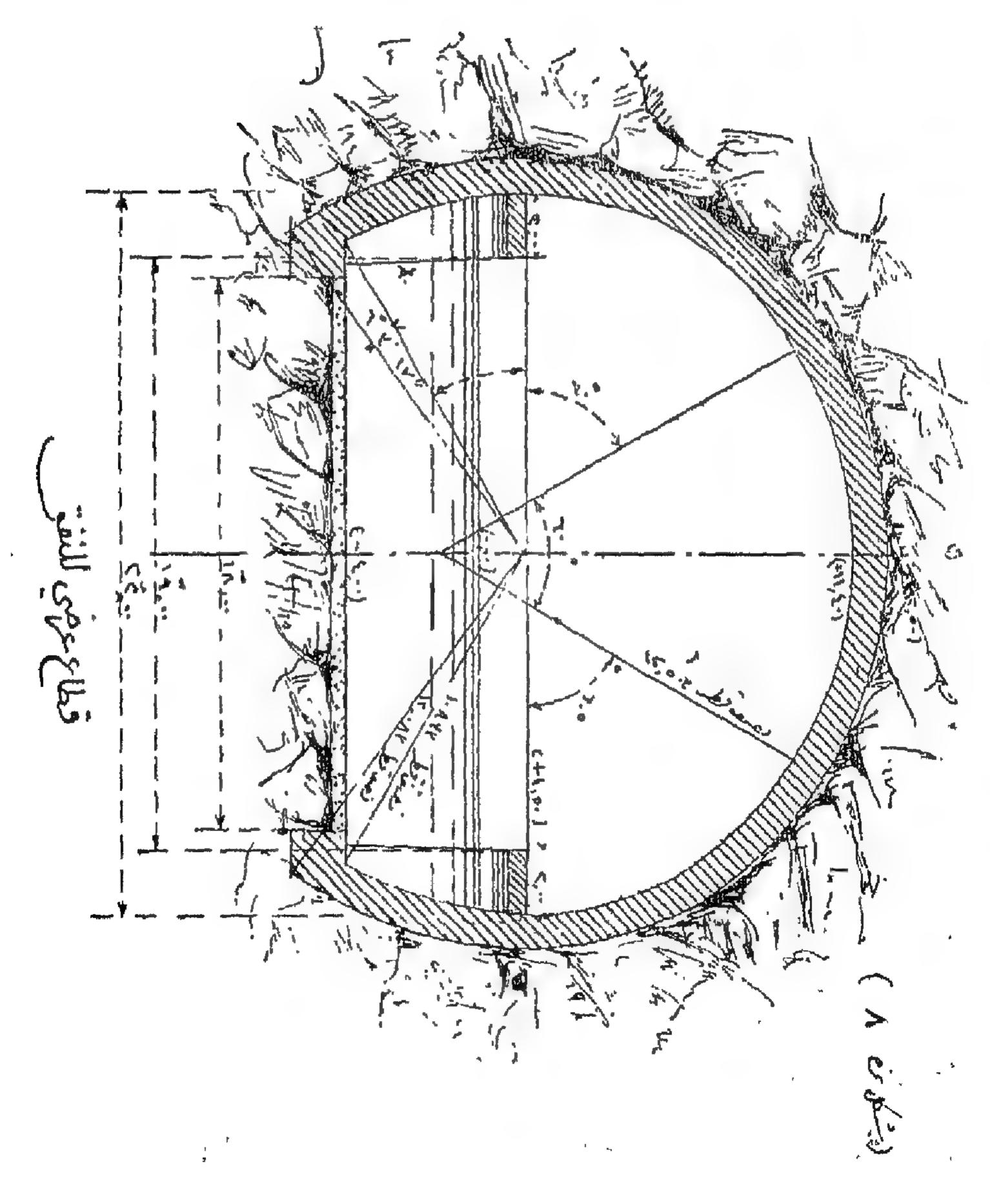
« القسم الثاني » فقق الروق

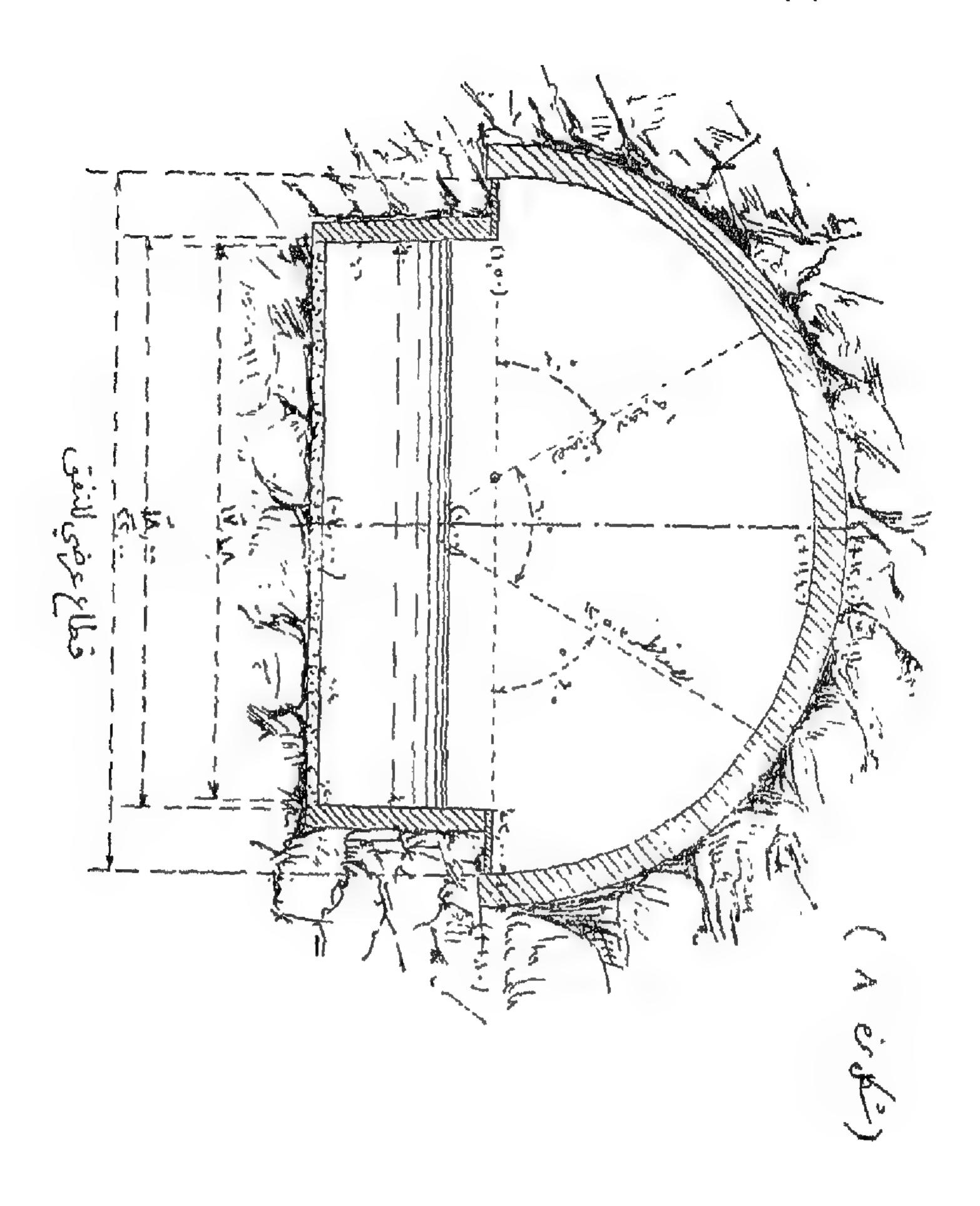
وصوف عممى

يقع النفق وطوله ٧٠٠ ر٧ كيلومتر فى منطقة لا بأس بطبقاتها من حيث المنانة والدكوبن الا في نقطتين وجد المقاول فيهما متاعب لحصول هبوط فيهما اثناء العمل بسبب رداءة الطبقات



اما حجم النفق فا كبر بكثير من امثالمه فى فرنسا وعلى ما اظن فى أوروبا على العموم والشكل بمرة ٧ يقارن بين هذا النفق وامثاله فى فرنسا . وقد قدرت كميات الانربة من حفرة بما بنوف عن اثنين مليور ونضهف من الامتار المكمبة اى ما ينوف عن ر٠٥٣ متر مكمب للمتر الطولى





بهرش مرف الخرسانه في بعض المواقع الرديثة كاهو مبين في القطاع بسمك يخنلف من ٤٠ رمز الى ١٧٧٠ منز

اما سمك العقد فقد قدر له فى التصميم ما بين ٧٠ ر متر وه٢ره متر ولكنه وصل فى الواقع من ٢٠ ر متر الى ٥٥ ر١ متر فى القطاع الواحد وذلك مطا بقطبعا لحالة الحفر التى لا يمكن أن تتناسب فى مثل هذه الاعمال العظيمة والتى يخلل طبقات الارض فيها كثير من الصحفور المختلفة الحجم والتكوين

كان المشروع يرمى الى المجاد عمق رسم متز من الماء فى النفق واكن ذلك تغير فى سنة ١٩١٩ بعدان تقررتوسيع ميناء «بوردى بوك» السابق الكلام عنها كما انه رؤى انه يصعب فى المستقبل تعميق القاغ فى النفق بل لربما يستخيل ذلك ولذا تقرر ان يكون العمق أراعة امتار وذلك للسماح للضنادل التى تنطلب الائة امتار اواكثر بالمرووبسمولة

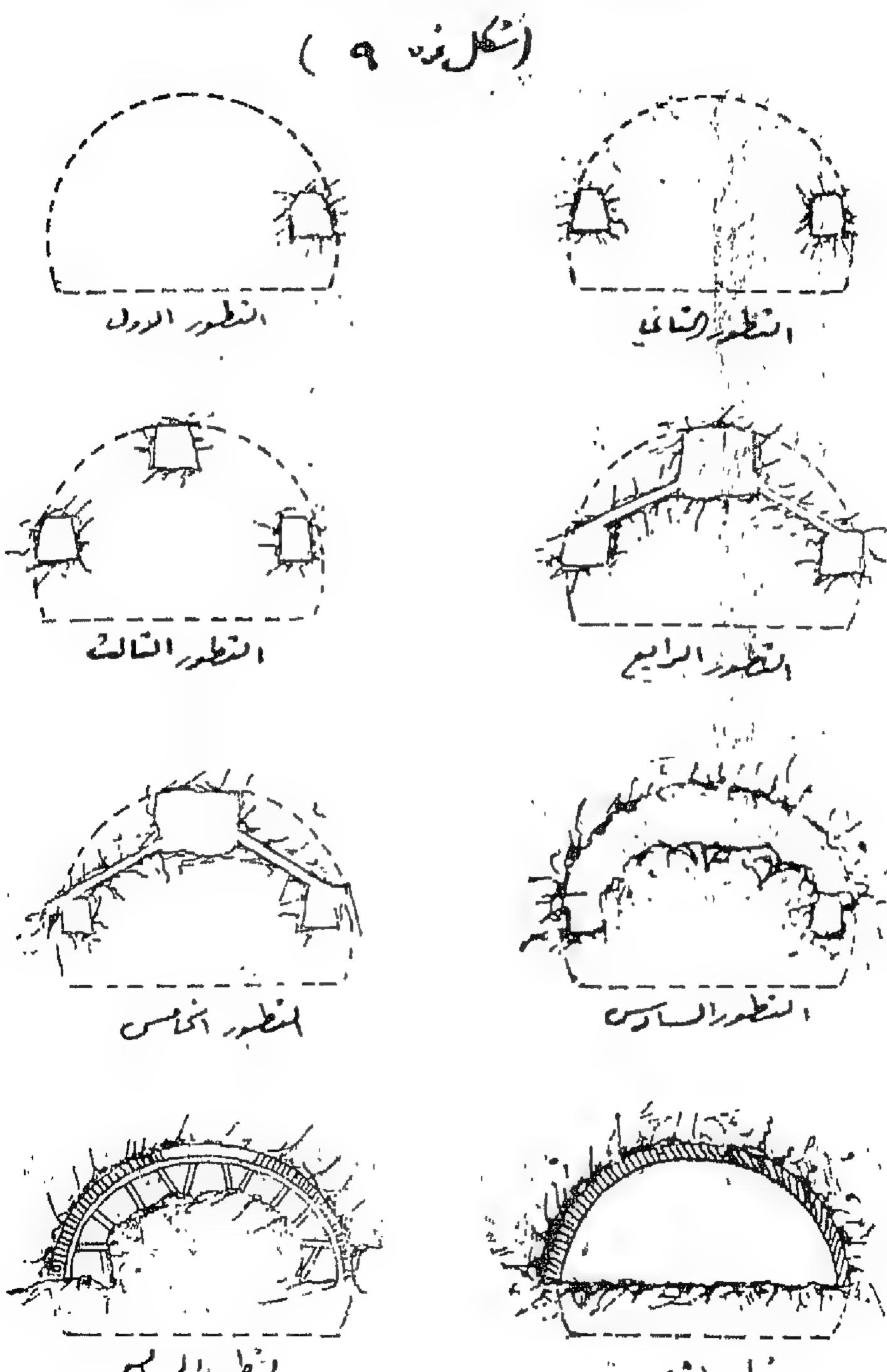
ارجو ان الفت نظر حضراتكم الى ان السفن تنطلب اثناء مرورها بترع الملاحة العادية عمقا اكبر مما تتطلبه اثناء سيرها فى البحار وقد أوجدت ذلك التجارب واحصها التى عملت على قناة السويس فى سنة ٥٠٥٠ اذا ظهرت ان هذه الزيادة تختلف كثيراحسب شكل السفن وقد قدرت من ٢١ رمتر الى ٢٠٠ رمتر للسفن التى طولها ر٤٠٠ متر وهى سائره بسرعة ٤٠ كيلو متر فى الساعة

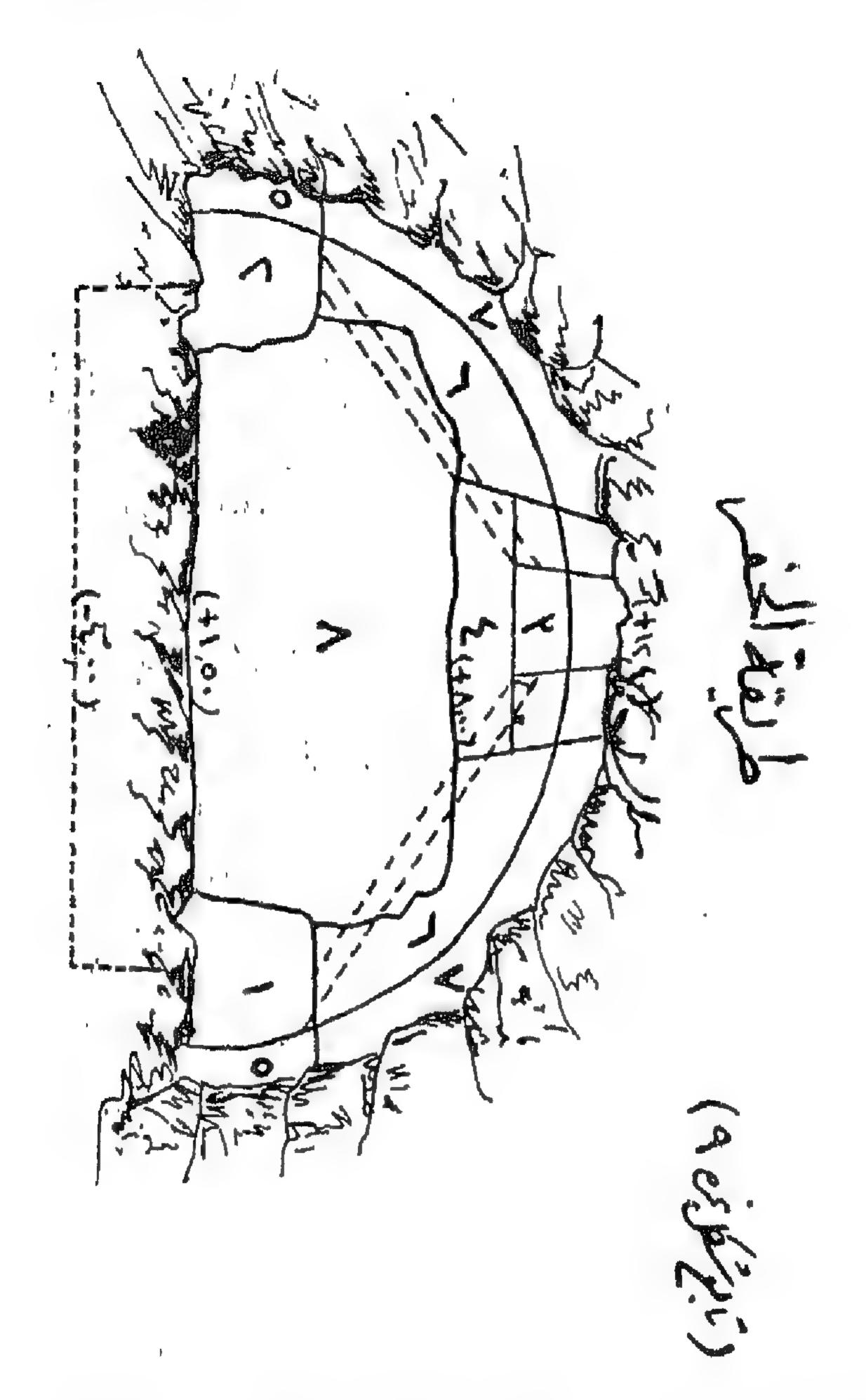
طريقة العمل

لم بحفر قطاع النفق كله مرة واحدة لار ذلك لا يتيسرحتى

النظوران المتعافقة في حفرالنفق

(م المال ال

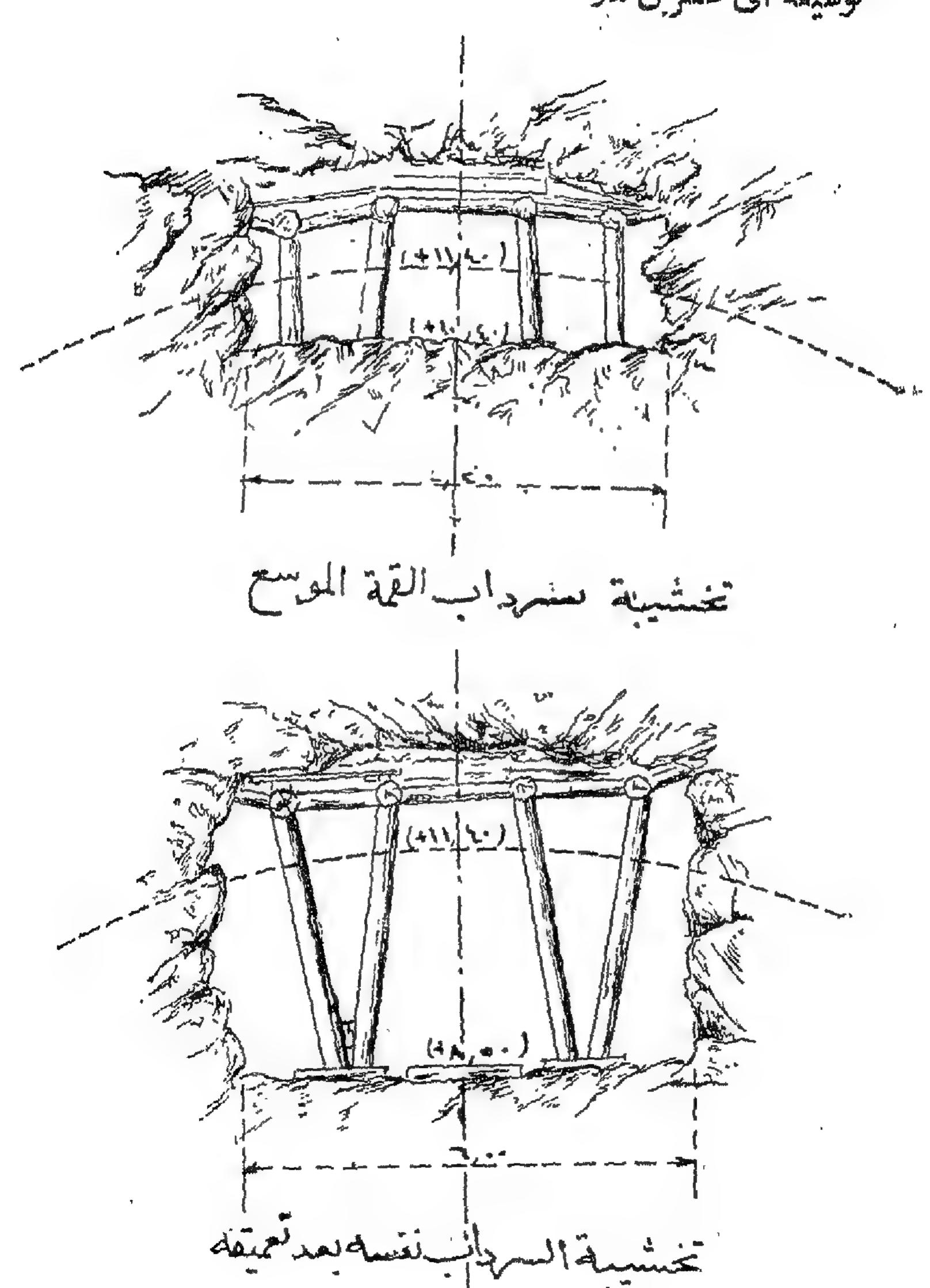




في المناطق الصبخرية التامة الصلابة واظن أن النمانية أدوار المبينة في المشكل عرة به توضيح عاما كيفية العمل

أثم في الدورين الاول والثانى حفر سردا بين قاعدما على منسوب مدر، في الدورين الثالث والرابع مرر، ومسطح الواحد عشرة المتلر. وفي الدورين الثالث والرابع

صارحفر سرداب عند قمة العقد ذى مسطح خمسة امتار ثم صار توسيمه الى عشربن مبر



بعد اتمام ذلك صار وصل السرداب العلوى بكل من السردابين السفليين بسرداب منحدر كل ١٨ متر طولى وذلك لسهولة ازالة ناتج الحفر من السرداب العلوى . هذه فكرة جميلة جدا تسهل كثيراالعمل اذ تلقى المواد في السرداب فتصب في عربات السكة الحديد الموجودة في كل من السردابين السفليين اللذين كان اتصالهما كل ٢٠٠٠مترطولى هذا ولم يخل السرداب العلوى من خطوط السكة الحديد ولكنها لم تكن الا لنقل المواد والادوات للعمال

وقد صار البدء فى بناء خصرى العقد فى الدور الخامس ولم يحتاج الامر الى فورمات لان ارتفاع البناء كان قليلا أذ لم يزد عن معتاج الامر

اما فى الدور السادس فقد حفر فيه الجزء الدائرى ثم صار تركيب الفورمات التى تبنى فوقها العقد حسب ما هو ظاهر فى الدور السابع وبعد ان تم بناء مفتاح العقد از يلت القورمات كما أزيل ما تبقي من الحفر فصار العقد تاما كما هو ظاهر فى الدور الثامن . ومنسوب الخصرين ٥٠٠٠ متر

لم يخل العمل في ادواره السابقة الذكر من عمل التصليبات الخشبة اللازمة لمنع السقوط أو النهايل حتى تم بناء العقد حيث صار الزالنها تدريجيا

هذا فيما يختص بالعقد اما الترعة وتقع تحت المنسوب ١٥٠٠ متر المذكور سالفا فلم يبدأ بها الا في سنة ١٩٢٠ من الجهة القبلية وفي سنة ١٩٢٠ من الجهة القبلية وفي سنة ١٩٢٧ من جهة البحرية للنفق أي بعد أن أنهى العمل في العقد

وقد نظم العمل فيها على ادوار ايضا حيث تحفر أطوال قصيرة فى الجانبين لبناء الحيطان تحت خصرى العقد و بعد انمام ذلك يضير ازالة الجزء المتبقى بالوسط

ولصلابة الارض في الجهة القبلية استعمل القطاع الخفيف المبين في اعلى الشكل (٨) اما القطاع الضيخم فاستعمل في البقاع الرديئة وما البغال الموضعة فيه الالجمل الطريق المراد ايجاده على الجانبين لمرور الانفار او الدواب التي تسحب الصنادل

أدوات العمل

سبق ان ذكرت شيئا عن آلات يدوية تشتغل بالهواء المضغوط التكسير الصيخر وقد استعملت هذه في عملية حفر النقق واختلفت اقطارها من ٢٠ ملليمتر الى ٣٣ وتراوح عددها بوميا ما بين ٢٠ ووود العامن ٢٠ ملات مفعول حسن جدا اذ كانت تحفر الواحدة في ٢٤ ساعه ثقوبا طولها في المجموع من ١٠ الى ١٥ متر وقد حصرت القوى التي صرفت لها في ادوار الحفر المحتلفة كالاسمى

۸۵ كيلو وات في الساعة لحفر السراديب الثلاثة (الدور الرابع شكل ۹)

السّادس شكل ه) الساعة لحفر الدائركا هو واضم في الدؤر السّادس شكل ه)

العراكيلو وانت في الساعة لحفر ما تبقى بالوسط (الدور السابع شكل)



استعمل بخلاف ذلك الديناميت متى وجد الصخر بكثرة وقد اختلفت كيانه للمنر المكعب من الحفر من ٢٠١ كيلو جرام فى الثلاثة اسراديب العليا والسفلى الى ثلت كيلو جرام فى عملية ازالة الكتله لوسطى التى تبقت نالدور السا بعشكل ، أمامه يار الله م الواحد فاحتلف ما بين نصف كيلوجرام الى ٢٠٠ من الكيلو فى الحلين المنوه عنهما

لما كان يصعب ادخال قاطرات بخارية للعمل داخل النفق وقت انشائه استعملت قاسرات صغيرة نشتغل بالهواء المضغوط فكانت هذه مجر العربات الى خارج النفق ومر هنا لك تسحبها القطارات البخارية الى حيث يلقى ناتج الحفر عدد القطارات التى تشتغل بالهواء المضغوض سبعة ولو ار الهواء جهز لها بضغط ١٠٠٠ كيلو جرام للسنتيمتر المربع الا انها تتطلب فى عملها اكثر من ٧٠ الى ٨٠ كيلو جرام ويحتلف وزن القاطرة الواحدة من ١٠ الى ٤٢ طونولانه وبمكنها سحب ٢٥ عربة على الاقل من العربات الصغيرة . هذا وقد قدرت القوى المنصرفة لسحب متر مكعب من الردم لمسافة كيلو متر واحد مخمسين كيلو وات فى الساعة

اما القاطرات البخاربه فعددها ستةووزن الواحدة من ٧٠ الى ٥٠ طونولانه ويمكنها ستحب ٥٠ الى ٧٠ عربه والعربات المستعملة لنقل الاتربه والمواد مى النوع القلاب وعددها ٥٠٠ وتسع الواحدة ٠٠ ر ٧ متر مكمب

هذا وهناك محطتان لتوليدالهواء المضغوط واحده فى الجهةالقبلية والاخرى فى الجهة البحريه للنفق. ويجهر الهواء على نوعين أحدها على ضغط ١٠ كيلو جرام للسنتى المربع لتشغيل آلات الكسر اليدويه والاخرعلى ضغط ١٠ كيلوجرام للسنتي المربع وهولاد نرة حركة القاطرت

سرء العمل وأوقاته

. قدرت سرعة السير في العمل في ادواره المختلفه كما هو مبين بعد

.. هره منز طولی فی الثلاثة سرادیب السفلی والعلیا فی کل ۲۶ ساعه در منز مکعب استحرجت کل ۲۶ ساعه فی الدور السادس شکل ۹ منز مکعب استحرجت کل ۲۶ ساعه فی الدور السادس شکل ۹ منز مکعب و کانت فی متوسطها السنوی المعتاد نحو ر ۲۰۰۰ ۲۶ منز مکعب ر ۲۰ منز مکعب استخرجت کل ۲۶ ساعه من الکتلة التی تبقت فی الدور السا بع شکل ۹

وقد قدر مجموع ما استخرج من الحفر في كل ٢٤ ساعه من النفق في مجموعة ١٢٠ الى ١٣٠٠ متر مكعب

هذا وقد قسمت الانفار فى شغلها الى ثلاثة فرق تشتغل كلفرقه ثمان ساعات ولم ينقطع العمل الافى ايام الاسعاد فقط وكان البدء فى حفر ذلك النفق فى يوم ٧ مارس سنة ١٩١١

البناء ومواده

عند بناء العقد رؤى من المستصوب المن يكون ذلك على اطوال قصيرة منفصلة عن بعضها حتى لا يؤثر ذلك على تماسك الطبقات ببعضها وحتى يكون كل قسم قائما بذاته لا نائير له على غيره فجمل طول كل قسم ستة امتار وقد اختبر هذا الرقم حتى يمكن تقسيمه الى قسمين او الاثة فى الحالات السيئة التى يلزمها عناية خاصه

اما مواد البناء فقد استخرجت معظمها من الصخر الجيد الذي وجد اثناء الجفر وذلك فيما بختص بالحجر طبعا وكانت المونة من الجير الادروليكي والرمل بنسبة روم كيلو جرام من الجير للمنز المكعب وقد عملت التجارب على هذه المونة ودونت النتيجة الاكتية:

للسنتى المربع	جرام	بالنجيلو	اللقاومة
---------------	------	----------	----------

La, all		لاعتاد		4	4.25.X)
A Section of the Sect	۲۱۱۱	۲۸ نوم	ایام	a altrice	تخارب
** ۱۷٤) ۱ • •	・・アヒュア・	۲٤٥٠٠	++C人	فاومة	ادکرما
10124.	٠٠٠	193	٠٠٥٧	»	اق_ل
٠٠ ٣٠٥ ٢٠	1.474.	*** AC / Y	٠٠.٣c	يط	المتوس

لم تستعمل هذه المونة الافى بناء الدبش المنحوت بسمك مدماكين. فقط اما فوق ذلك فصار تكمله بناء العقد بدبش عادى ومونه اجتوت على ر٠٥٠ كيلو جرام من الجير فقط

واقل مده استغرقت في نهو كلستة امتارطولية من العقد كانت سيعة اسابيع بما في ذلك الحفر والبناء

« المتاعب التي صودفة في البناء »

المياه

لم تصادف المياحث الجيولوجيه السابق عملها على خط النفق مياها تذكر ولذا قدرت القوى اللازمة لمكافحة ما يصادف من المياه بنحو مصان فقط ولكن ما كاد العمال يصلون بالنفق روسه متر من مبذأته القبلي حتى نفح م ينبوع صغير بحوره والترفى الثانية بحالة مستدعة كا انهم صادفوا آخر على بعد ثلاثة كيلو مترات يعطى نفس الكية من المياه و بحت ضغط ثلاثة كيلو جراهات للسنتي المربع

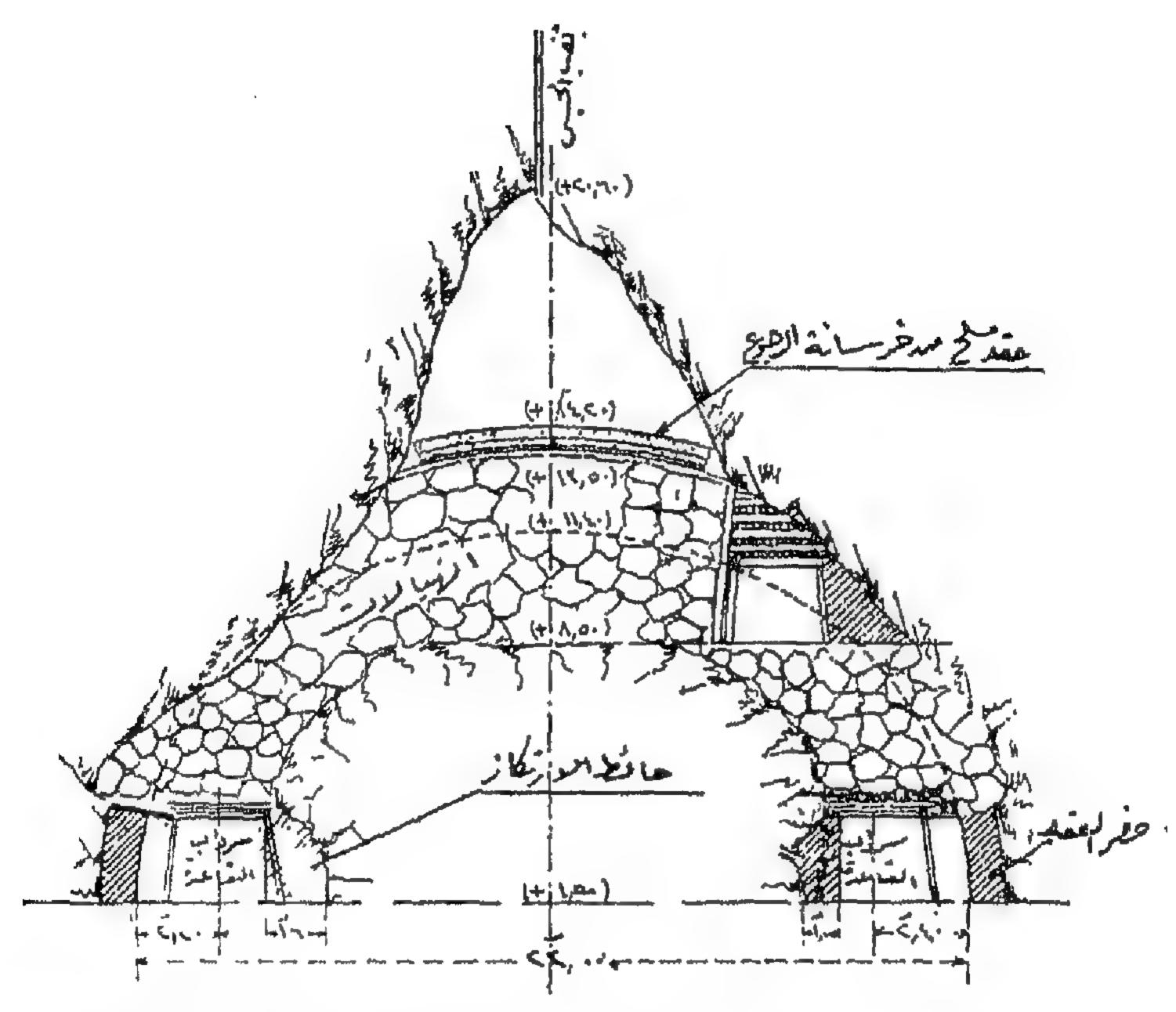
جربت عدة طرق لتلاشى الضرر وللتفلب على المياه دون محاربتها ولكن لزيادة كميتها اضطر المقاول الى ضفط اسمنت وجيرا ادروليكى فى جميع العيون. استمر هذه العمايه سحو اللائة شهور واستنفذ فيها نحو ٠٠٠ طونونه من الاسمنت والجير وكان الضغط فى البداية اللائة كيلو حرام للسنتى المربع وازدادالى خمسة فى النهاية لم تكن هده الاجرات وافية بالفرض وازدادت كمية المياد بعد ذلك الى ان وصلت المكية المنصرفة ١٨٥ لتر فى الثانية فركبت طلمبات ووضعت المواسير اللازمة لصرف المياه خارج النفق وبذا المكن التغلب على هذه القضبة

م انهيالات

لم تكن المياه العقبة الوحيدة فى العمل بل بينها كانت هذه متاعب الشقة البحيرية الشقة الفبلة للنفق كانت بعض الانهيالات متاعب الشقة البحيرية فعند ما وصل العمال الى القسم ٢٠٠٧ (سبق ان ذكرت ان القسم طوله ٢٠ متر) وحفروه فعلا ووضعو االتصليبات الخشبية اللازمة نهايل ليلا لردائة طبقاته كما تهايلت بعد اقسام اخرى متجاورة بنفس الصفة

ولما كان هذا النهايل قد سد جميع السراديب السفلي والعلما ولا يمكن مع دلك التقدم بالعمل قبل ازالة الانربة ولكن بما كانت ازالها بذون درس واحتراس بخشي منها وأى المقاول ان خير الطوق ترك ما الحالة ما كا هي مع جفر سراديب وقتية (انظر شكل ما) صار تقوينها محيطان جانبية وبذلك امكن رجوع المواصلات الى مجراها الطبيعي المحيطان حانبية وبذلك امكن رجوع المواصلات الى مجراها الطبيعي المحيطان حانبية وبذلك المكن رجوع المواصلات الى مجراها الطبيعي المواصلات الى مجراها الطبيعي المواصلات الى مجراها الطبيعي المواصلات الى المكن رجوع المواصلات الى مجراها الطبيعي المواصلات الى المحراه المليدي المحراه المليدي المحراه المحرون المواصلات الى المحرون المواصلات المحرون المواصلات المحرون المواصلات المحروب والمحروب والمحروب

القطاع الغرضي عندالقسم ١٠٧). والمناع بناء العقد العقد المناع بناء العقد العقد المناع بناء العقد العقد العقد المناع المناع المناع المناع المناع المناع العقد المناع العقد المناع ا

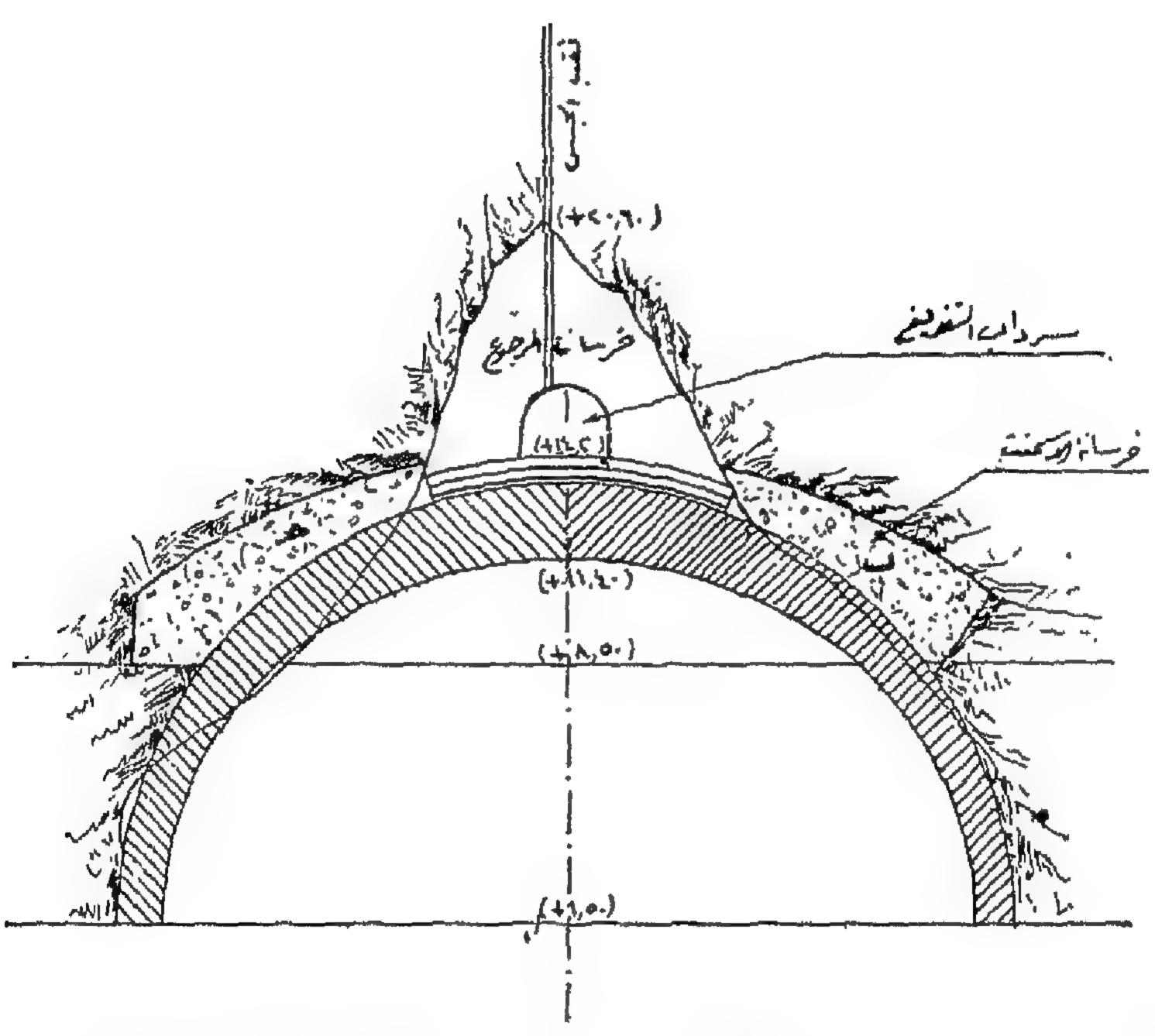


شرع المقاول عندئذ في بناء عقد سمكه ٧٠ متر من خرسا نة مسلحة مكونة من اسمنت ورمل ورجوع بكيات ٥٠٠ كيلو جرام و٠٠٠ ملتر و٠٠٠ لتر واستعمل الرجوع لخفته بعد ذلك صار ملا الفجوه العليا بخراسانة رجوع ايضا مكونة من جير ورمل ورجوع بنسبة العليا مكونة من جير ورمل ورجوع بنسبة مدر ٢٠٠٠ كيلوج رام من الجير المهتر المكوب

لم يكتنى بحكمة استعمال الرجوع بل تركت الفجوه الظاهرة في الشكل (١١) حتى يخف المحل على العقد . هذا وقد اراد المقاول ان

العظاع العرضي عندالقسم ١٠٠٧ بعد تميم العقد النزائي

(11 et de 2)



لا يكون لهذه الاحمال مهما خفت تأثير يذكر على عقد النفق فحفر الاجزاء (ب) و (ح) شكل (١١) وملائها بالخرسانة وبذلك أوجد بعمله هذا عقداً يكاد يكون منفصلا عن عقد النفق ومرتكزا على الارض الصحيحة

بعد ذلك از يل النها يل واقيمت اعمدة وقتية تحت العقد االجزئي . الى ان تم بناء عقد النفق

مُطَابِعَ لَا الْمُعَالِي الْمُولِي بَشِياعِي عَمْ الْمُعَالِي الْمُعَالِيِّ الْمُعَالِيِّ الْمُعَالِيِّ الْمُعَالِيِّ الْمُعْلِيقِ الْمُعْلِيِّ الْمُعْلِيقِ الْمُعِلِيقِ الْمُعْلِيقِ الْمُعْلِيقِ الْمُعْلِيقِ الْمُعْلِيقِ الْ